

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開昭63-99681

(43) 公開日 昭和63年(1988) 4月30日

(51) Int. Cl. ⁵
H 0 4 N 5/335

識別記号

F I

審査請求 有 請求項の数 1 (全 7 頁) (9)

(21) 出願番号 特願昭62-235995

(22) 出願日 昭和62年(1987) 9月19日

(71) 出願人 000000100

キヤノン株式会社

東 京

(72) 発明者 橋本 誠二

*

(72) 発明者 加藤 得三

*

(72) 発明者 高山 勉

*

(54) 【発明の名称】撮像装置

(57) 【要約】

【目的】被写体の明るさに応じつ固体撮像素子からの読出方法を変えることにより撮像装置の感度を変え、読出信号のレベルを補償し得る撮像装置を提供する

【効果】暗いときでも S/N が低下せず、又明るいときには高解像度が得られ高品位の画像信号を得ることができる

【産業上の利用分野】固体撮像素子を用いた撮像装置に関する

【特許請求の範囲】

請求の範囲テキストはありません。

【発明の詳細な説明】

詳細な説明テキストはありません。

【図面の簡単な説明】

図面の簡単な説明テキストはありません。

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-99681

⑤ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和63年(1988)4月30日

H 04 N 5/335

Q-8420-5C

審査請求 有 発明の数 1 (全7頁)

⑬ 発明の名称 撮像装置

⑰ 特 願 昭62-235995

⑱ 出 願 昭57(1982)6月9日

⑲ 特 願 昭57-99853の分割

⑲ 発 明 者 橋 本 誠 二 神奈川県川崎市高津区下野毛770番地 キヤノン株式会社
玉川事業所内⑲ 発 明 者 加 藤 得 三 神奈川県川崎市高津区下野毛770番地 キヤノン株式会社
玉川事業所内⑲ 発 明 者 高 山 勉 神奈川県川崎市高津区下野毛770番地 キヤノン株式会社
玉川事業所内

⑲ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

⑲ 代 理 人 弁理士 丸島 饒一

明 細 書

1. 発明の名称

撮像装置

2. 特許請求の範囲

複数の光電変換セルをマトリクス状に配列した
固体撮像素子と、該撮像素子からの読出信号を
取り出すにあたり、隣接する前記光電変換セル内
の信号電荷を加算して読み出す第1モードと、前記
光電変換セルの各々の信号電荷を読み出す第2モ
ードとを選択的に切替える読出し手段と、

被写体の明るさに応じた制御信号を形成し、該
制御信号により、比較的明るいときには第2のモ
ードを選択し、比較的暗いときには第1のモードを
選択するよう前記読出し手段を制御する制御手段
と、を有する撮像装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は固体撮像素子を用いた撮像装置に関す
る。

(背景技術)

近年、ビデオカメラとVTRを小型化した、所謂
ポータブルビデオの開発が盛んであるが、将来的
にはさらに一歩進んだ形態であるビデオカメラと
VTRを一体化した8mmビデオが有力である。

このような電子機器の小型化は特に半導体技術
に大きく依存している。前述のビデオカメラの
光電変換部もこの様な半導体技術の進歩により
撮像管から固体撮像素子に置き変わろうとしてい
る。現在この固体撮像素子は撮像管に比べて多くの
特徴を有している。

即ち、固体デバイスであるがゆえに小型、低消費
電力、重産性、焼付けがない等の特徴をもつ。

この様に多くの特徴を持つ固体撮像素子の技術
確立と、超小型の磁気記録装置の開発により、従来
の銀塩フィルムを記録媒体とする銀塩写真技術は
現像処理を必要としない磁気写真或は電子式写真
技術にその足元をおびやかされつつある。

現在のVTRの主な利用法であるVTRに動画を
を記録し、TVにディスプレイするのを主目的とす

特開昭63-99681(2)

るものをムービービデオと呼び、記録装置に静止画像を記録し、その記録信号をTVにディスプレイしたり、あるいはプリンタによりプリントするのを主目的とするものをステイールビデオと呼べば、ムービービデオ、ステイールビデオの両方とも、その信号形態はTV信号形態に信号変換されるので双方に大差はない。

しかしムービービデオは被写体を連続的に撮像するのが一般的であるが、ステイールビデオは一般の写真機と同様に瞬間的に被写体像を撮像するものであるから、アイリス、シャッター、AGC、ホワイトバランス等の応答性はかなり異なった動作にする必要があり、加えて固体撮像素子の駆動方法も少し異なることになり、現在の光学系—信号処理系だけでは両方に使用することはできないと言う問題点がある。

このためにムービー用のカメラ部とステイール用のカメラ部は別体のものとする方が望ましいが、それがコスト的に見合うのはこの様なカメラが十分に普及してからであり、現在においては

3

は垂直ブランキング期間に数MHzの垂直転送パルスでメモリー部に移される。そしてメモリー部の信号電荷は次のフィールド期間に1水平走査毎に水平ブランキング期間に水平シフトレジスタ部に転送され、次段のオンチップアンプからCCD信号として読出される。その間、撮像部は光電変換状態にある。つまり、1フィールド毎に光電変換、垂直転送が繰返し成され、連続的な映像信号が得られることになる。

次に、今説明したFT-CCDをステイールカメラとして利用すると、画像のブレが発生しやすくなる、何故ならば、TV信号は1フレームの映像信号より成り立っており、また1フレームは2フィールド(奇数、偶数フィールド)即ちインターレース動作により1枚の画像を組立てているから、異なる時点での光電変換作用による1フレーム信号は、特に速く動く被写体に対しては画像のブレが発生し、画質の低下をきたす。

この様な欠点をなくす方法として、次の2つの方法がある。

両方を兼用するのが有利である。

カメラ部をムービー用とステイール用とも兼用にした場合に、問題化するのが固体撮像素子の電荷蓄積法とその読出し方法である。固体撮像素子にはMOS型やインタラインタイプCCD(IL-CCD)、フレームトランスファタイプCCD(FT-CCD)などがあるが、ここではデバイスの基本構造はあまり関係ないのでFT-CCDを例にとり説明する。

FT-CCDは、被写体像の光を電荷に変換する複数の光電変換セルより成る撮像部と撮像部からの信号電荷を一時的に蓄積するメモリー部と、メモリー部からの信号電荷をTV同期信号にタイミングを一致させて読出す水平シフトレジスタ部、そして水平シフトレジスタ部からの信号電荷を増幅し、信号電圧として出力するオンチップアンプ部とから成っている。

この様なFT-CCDをムービーカメラとして利用する時は、撮像部は1フィールド期間、前述の様に光電変換を行い、この光電変換された信号電荷

4

第1の方法は奇数フィールドだけの(あるいは偶数フィールドだけの)信号を利用する事である。即ち、奇数フィールド目の信号を次の偶数フィールドにも使う方法である。しかし、かかる方法を用いると垂直解像度が劣化し、スチル画像としては適当でない。

第2の方法は撮像部の垂直方向素子数を2倍にし、そして撮像部とメモリー部との間に第2の水平シフトレジスタ部を設け、撮像素子の面上で同時に奇数フィールドと偶数フィールドを得て、順次読み出すことを可能とし、ムービービデオとステイールビデオの両方に対応出来る様な固体撮像素子を利用する事である。この様な固体撮像デバイスとして、本出願人は特願昭56-146587号で提案した。

この撮像デバイスを第1図に示し、簡単に動作説明する。

第1図において、1は複数の光電変換セルをマトリクス状に配列した撮像部、2は撮像部で得られた信号電荷を転送蓄積するメモリー部、3は撮像部で

5

6

特開昭63-99681(3)

得られた信号電荷を読出す第1水平シフトレジスタ、4はメモリー部に蓄えられた信号電荷を読出す第2水平シフトレジスタ、5、6は第1、第2水平シフトレジスタの読出信号を増幅するオンチップアンプである。この撮像デバイスは全体としてフレームトランスファ型CCDを形成している。そして撮像部1の垂直方向のセル数は490、メモリー部2の垂直方向のセル数を245としている。

ムービービデオの時は撮像部1の垂直方向の隣接する2画素分の信号電荷を第1シフトレジスタ3で順次加算してメモリー部2に転送し、第2シフトレジスタ4からオンチップアンプ6を介して信号1Cとして読出す。(このモードを第1のモード又はフィールドモードと呼ぶ。)

ステイールビデオの時は撮像部1の垂直方向の奇数番目のセルの信号電荷は第1水平シフトレジスタ3から読み出し、偶数番目のセルの信号電荷は第2水平シフトレジスタ4が読み出す。(このモードを第2のモード又はフレームモードと呼ぶ。)

このように構成することによりフレームモード

7

あるいは570素子でも不足気味であり、将来的にこの水平素子数を増やす事態、もう一つは現在の $\frac{3}{4}$ インチ光学系が次のステップでは $\frac{1}{2}$ インチ光学系、8mm光学系と順次小さくなることが予想され、そうするとカメラの感度は非常に重要な問題になる。

本発明は上述の如き問題点に鑑み、被写体の明るさに応じて固体撮像素子からの読出方法を変えることにより撮像装置の感度を変え、読出信号のレベルを補償し得る撮像装置を提供することを目的としている。

(問題点を解決する為の手段)

本発明は、上記の目的を達成する為に、複数の光電変換セルをマトリクス状に配列した固体撮像素子と、該撮像素子からの読出信号を取り出すにあたり、隣接する前記光電変換セル内の信号電荷を加算して読み出す第1モードと、前記光電変換セルの各々の信号電荷を読み出す第2モードとを選択的に切替える読出し手段と、

被写体の明るさに応じた制御信号を形成し、該

をとればステイールビデオの場合にも垂直解像度が損われず完全にインターレースされた信号を得ることができる。したがって第1図に示す素子はムービーにもステイールにも適用できる。

尚、ステイールビデオの場合、垂直解像度を犠牲にすればフィールドモードでの読み出しも可能である。

(発明が解決しようとする問題点)

ところで、フィールドモードとフレームモードとを比較してみると、2つのセルの信号電荷を加算しているフィールドモードに比し、各々のセルの信号電荷をそのまま読出しているフレームモードは信号電荷がほぼ $\frac{1}{2}$ となる。つまり、絞り一段分だけカメラの感度が下がることになる。

さらにオンチップアンプ部はMOS素子で構成されており、このMOSは低域ノイズ特性が悪く、また人間の目が低周波領域のノイズを感知しやすいことを考えると、絞り一段分のS/N劣化は無視出来ない問題となる。

また、固体撮像素子の水平素子数は現状の390

8

制御信号により、比較的明るいときには第2のモードを選択し、比較的暗いときには第1のモードを選択するよう前記読出し手段を制御する制御手段とを有する。

(作用)

このような構成により、本発明では被写体が比較的暗いときは制御手段により光電変換セル内の信号電荷を加算して読み出す第1モードを選択し、被写体が比較的明るいときには制御手段により光電変換セルの各々の信号電荷を読み出す第2モードを選択するよう切換を行なっているので、被写体の明るさに応じた最適な感度での撮像ができ、しかも第1モードで読み出した場合にも読出信号のS/Nは低下せず、高品位の画像信号を得ることができる。

(実施例)

以下、本発明の実施例を図面に従い詳細に説明する。

第2図に於いて、11は第1図に示す構造のFT CCDで、撮像部は水平約570素子、垂直約490

特開昭63-99681(4)

素子から成る。12はCCD11のドライバー、13はCCD11を駆動するためのパルスが発生する同期信号発生回路であり、12、13により読出し手段が構成されている。14はCCD11に入射される光量を制御する為のアイリス、及びシャッタの制御回路、15はムービーモードとステイールモードを切換える第1モード切換回路、16はCCD11の出力信号から被写体の明るさに応じた信号を形成し、アイリスの絞り値及びシャッタの動作速度を決定するAE制御部、17はAE制御部16がアイリスを開放としても信号レベルが低い時、信号レベルを可變的に制御するオートゲイン制御部（以下AGCと称す）である。18はAGC17の出力信号を記録信号に変換する為にプロセス回路エンコーダ回路、変調回路より構成される信号処理回路、19は記録ヘッド、20はモータ等からなる記録機構、21は同期信号発生器13からの制御パルスにより記録機構20のモータの速度、位相を制御する回転制御部、22はナンドゲート、23はアンドゲートであり、ゲート22、AE制御部16等

11

次に第1モード切換回路15でステイールモードが選択されると、モード切換回路15の出力はハイレベル（以下“H”）となり、同期信号発生器13にステイールモードの制御パルスを出力するよう指示する。AE制御部16はシャッタスピードとアイリスの絞り値を決定し、アイリスシャッタ制御回路14に伝達する。そしてステイールモードには前述したフィールドモード記録とフレームモード記録の両方が考えられる。このフィールドモード記録とフレームモード記録を自動選択モードとした時スイッチ回路24は接点（a）に接続される。自動選択モードの時はAE制御部16が被写体が低照度であることを検知すると出力ライン27が“H”となる。するとナンドゲート22の出力は“L”、アンドゲート23の出力である制御信号は“L”となり、同期信号発生器13はステイールモードでフィールドモードに設定される。また被写体が低照度でない時は出力ライン27が“L”となり、ナンドゲート22の出力は“H”、アンドゲート23の出力である制御信号は“H”となり、同期信号

13

と共に本発明の制御手段を構成している。24はスイッチ回路、25はステイールモードの際フレームモードとフィールドの選択を手動で行うか自動的に行うかを選択する第2モード切換回路、26は回路25で手動モードが選択された時、フレームモードかフィールドモードかを選択する第3モード切換回路、30はレベル補償手段としての増幅回路を含むスイッチ回路である。

今第1モード切換回路15でムービーモードを選択すると、切換回路15の出力はローレベル（以下“L”）となり、この信号により同期信号発生器13はムービーモードの制御パルスが発生する。即ち、不図示のトリガスイッチが押されると、電源が各回路に通電され記録を開始する。ムービーモードは連続記録であるのでアイリス及びAGC17を制御するAE制御部16は適当な時定数をもつてフィールドバック制御を行う。また、CCD11の読出し方法は前述したフィールドモードに設定され、第1図の第2水平シフトレジスタ4よりオンチップランプ6を介して読み出される。

12

発生器13はステイールモードでフレームモードに設定される。

そして第2モード切換回路で手動選択モードとした時は、スイッチ回路24が（b）側に接続され、第3モード切換回路26の設定に従う。第3モード切換回路26はステイールモード時にフィールドモード、フレームモードを任意に選択しうる。

ステイールモード時にフィールドモードを選択した時には被写体が低照度であってもS/Nの良好な画像が得られる。また被写体が高照度であってもソフトフォーカス、いわゆるぼかし効果のある画像が得られる。

また、フレームモードを選択した時には高解像度のシャープな画像が得られるものである。

ところで、前述した様にフィールドモードにおいては第1図に示す第2水平シフトレジスタの出力が用いられ、フレームモードにおいては第1、第2水平シフトレジスタが用いられるので、各モードにおけるシフトレジスタの切換はスイッチ回路

14

特開昭63-99681(5)

30で行なわれる。以下スイッチ回路30の動作について詳細に説明する。

第3図はスイッチ回路30の第1の実施例である。図において40は加算器、41はアンプ、42はスイッチである。フレームモードの時、前記読出信号1A、1Bは加算器40を介し1系統としてからアンプ41でフィールドモードの時の読出信号1Cのレベルと等しくなるよう補償を行なう。フィールドモードの時はアンプ41を介さずに直接スイッチ回路42に送られる。スイッチ回路42はフレームモードの時(a)側に接続され、フィールドモードの時(b)側に接続される。かかる構成により、フレーム、フィールド各モード間の読出信号レベルの差がなくなるよう補償される。またAGC制御部16で用いられる以前にレベル合わせを行っているので、後段の回路が複雑になることを防止することができる。

第4図、第5図はスイッチ回路30の他の回路例を30'、30''として示した。

第4図に示す例はフレームモードの時CCDの

オンチツプアンプ5、6のゲイン調整あるいは撮像部1、メモリー部2、シフトレジスタ部3、4、オンチツプアンプ5、6のトータルのゲインを一定にする為に信号1A、1Bを各々別々のアンプ43、44を介して異なる比率で増幅したのち、加算器45で加算して1系列とした例である。スイッチ46の動作は第3図スイッチ42と同じである。このように本実施例によればフレームモードにおいて奇数フィールドと偶数フィールドでレベル合せを行なっているのでTV受像機で再生した際フリツカの発生を防止できる。

第5図に示す例はフィールドモードの時、読出信号1Cをアツテネータ48でレベルダウンさせてフレームモードの読出信号とレベル合わせが行なわれるよう補償を行う例である。尚、47は加算器、49はスイッチである。以上補償手段として増幅器やアツテネータを用いてレベル補償を行なう例を示したが、他の構成によりレベル補償をしても良い。又、以上はFT-CCDを用いて説明したが、撮像素子のタイプに限定されない。

15

以下にIL-CCD及びMOS型について簡単に説明する。

第6図はインターライン転送方式(IL-CCD)の概略図である。図示の様にIL-CCDは光電変換部である受光エレメント51と、受光エレメント51に蓄積された情報電荷を、垂直レジスタ53への転送を制御するトランスファ・ゲートTGと、TGによって受光エレメント51からの情報電荷を一時的に蓄える前記垂直レジスタ53と、垂直レジスタ53からの情報電荷を1水平走査期間(1H)毎にCCD出力信号として読出するための水平レジスタ54及びオンチツプアンプ55等から構成されている。

ステイルモードについて考えてみると、撮影終了後、即ちシャッターが閉じた後、奇数フィールドに対応する受光エレメント($n1$, $n2$, ...で示す)の情報電荷が垂直レジスタ53に転送され、そして水平レジスタ54より1H毎に読出され、奇数フィールドのCCD出力信号としてオンチツプアンプ55から出力される。このようにして奇数フィールドの信号がすべて読出されてしまうと、次の偶数

16

フィールド期間に偶数フィールド($m1$, $m2$, ...で示す)のCCD出力信号が読出される。この様な動作をフレームモードとし、フレームモードでの光電変換された情報電荷を C_1 とする。

次にステイルモードでのフィールドモードでは隣接する一対の奇数フィールドと偶数フィールドの情報電荷が垂直レジスタ53内で加算されて水平レジスタ54に出力され、オンチツプアンプ55から出力される。この時の情報電荷量 C_2 とすると、 $C_1 = \frac{1}{2} C_2$ となる。

上述の様にステイルモードのフレームモードとフィールドモードでは蓄積電荷量が異なるので、CCD出力信号のレベルを調節する為にスイッチ回路56及びアンプ57が設けられている。スイッチ回路56はフレームモード時(b)側に接続されて、読出信号はアンプ57でフィールドモードと同レベルにされて、AGC等に送られる。

第7図はMOS型の固体撮像素子の概略図である。

図示の様にMOS型は受光エレメント61と垂直走査回路63及び水平走査回路62等から構成され

特開昭63-99681(6)

る。MOS型の動作は良く知られているので説明は省略するが、基本的にはX-Y走査方式であるので先に述べた2フィールドに分けるフレームモード、及び隣接する2素子の信号電荷を加算して得るフィールドモードを容易に構成できる。

その時読出される信号レベルは両モード間で当然異なるので、各モードにおいて信号レベルを調節する必要がある。

そこでスイッチ回路65でアンプ66を介するか否かで両モードの読出信号レベルの調節が可能となる。

尚、以上の実施例ではCCD出力を用いて被写体の明るさを検出したが、専用の測光素子を用いて検出しても良いことは言うまでもない。

(発明の効果)

以上の如く、本発明は固体撮像素子の隣接した光電変換セル内の信号電荷を加算して読み出す第1モードと、各セルの各々の信号電荷を読み出す第2モードとを備え、被写体の明るさに応じて両モードの切替をしているので、被写体の明るさに対応

した最適な感度の撮像ができる。しかも暗いときでもS/Nが低下せず、又明るいときには高解像度を得られ高品位の画像信号を得ることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図はフレームトランスファ型CCDの概略図、第2図は本実施例の制御回路図、第3図、第4図、第5図は第2図のスイッチ回路30の内部構成を示す回路図、第6図はインクライン型CCDの概略図、第7図はMOS型固体撮像素子の概略図である。

図において、1は撮像部、2はメモリー部、3は第1水平シフトレジスタ、4は第2水平シフトレジスタ、11はCCD、13は同期信号発生器、15は第1モード切替回路、16はAE制御部、17はAGC、30はスイッチ回路を夫々示す。

出願人 キヤノン株式会社

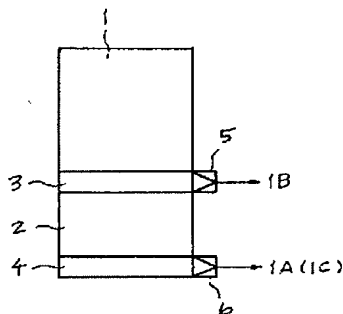
代理人 丸 島 儀



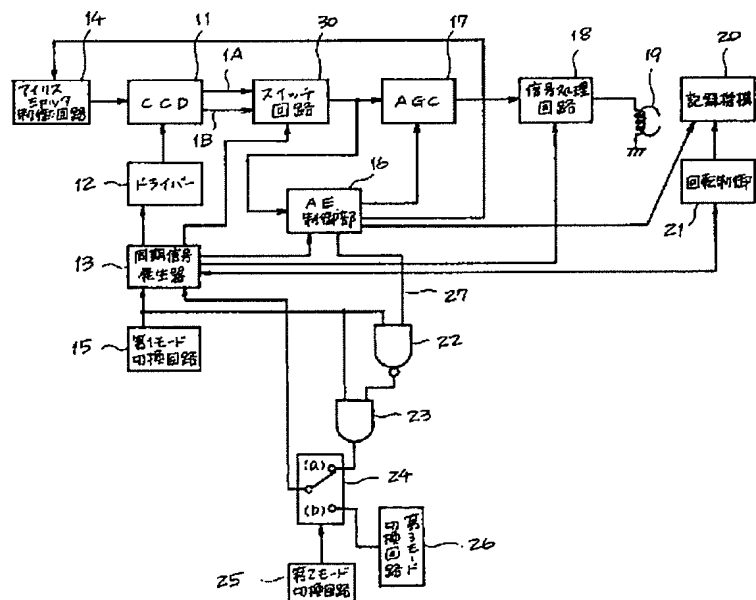
19

20

第1図

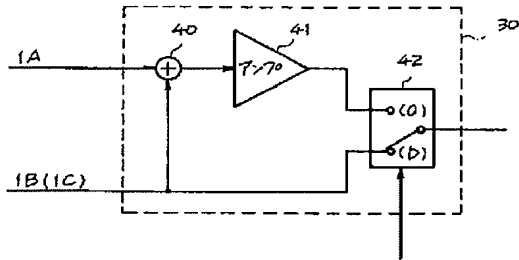


第2図

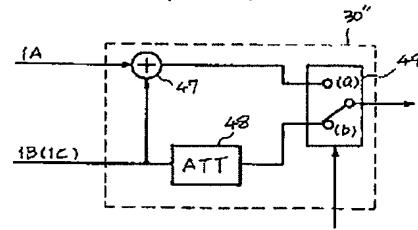


特開昭63-99681(7)

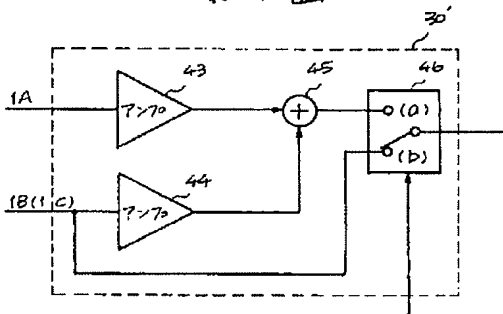
第3図



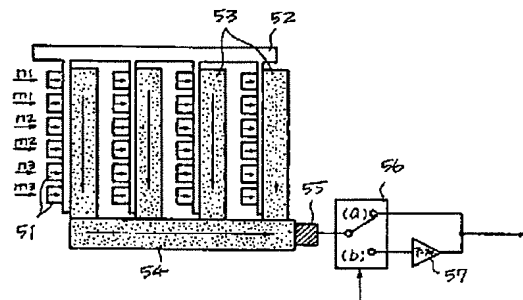
第5図



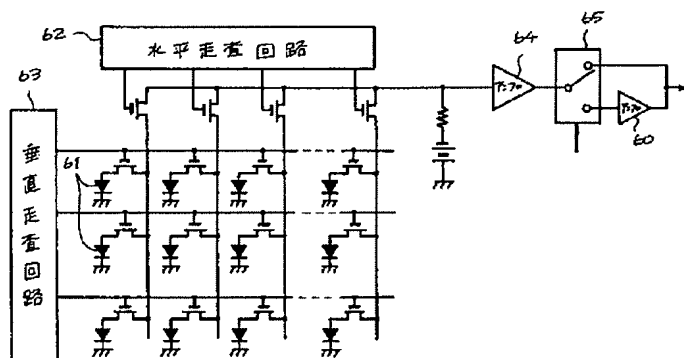
第4図



第6図



第7図



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-099681

(43)Date of publication of application : 30.04.1988

(51)Int.Cl. H04N 5/335

(21)Application number : 62-235995 (71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 19.09.1987 (72)Inventor : HASHIMOTO SEIJI
KATO TOKUZO
TAKAYAMA TSUTOMU

(54) PHOTOGRAPHING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To compensate the level of a read-out signal by readingout a signal charge in a photoelectric conversion cell being added one upon another if a subject is comparatively dark, and reading-out each signal charge of the photoelectric conversion cell if an object is comparatively bright.

CONSTITUTION: When a field mode recording and a frame mode recording are switching to an automatic selecting mode, if an AE control part 16 detects that the object is at the low intensity of an illumination, an output line 27 comes to 'H'. The output of a NAND gate 22 comes to 'L', and a control signal, that is the output of an AND gate 23, comes to 'L', and a synchronizing signal generator 13 is set at a field mode in a still mode. Also, if the object is not at the low intensity of the illumination, the output line 27 comes to 'L', and the output of the NAND gate 22 comes to 'H', and the control signal, that is the output of the AND gate 23, comes to 'H', and the

synchronizing signal generator 13 is set at a frame mode in the still mode. Thus, the image picking-up of the most suitable sensitivity corresponding to the brightness of the object is performed.